

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift
③ DE 39 18070 A1

④ Int. Cl. F.
B23 Q 16/00

⑤ Abzesszahlen: P 39 18 676.0
⑥ Anmeldetag: 2. 6. 88
⑦ Offenlegungstermin: 6. 12. 88

DE 39 18070 A1

⑧ Anmelder:
Gräf, Werner, 8988 Happpurg, DE

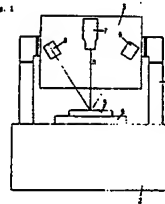
⑨ Vertreter:
Hafner, D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8500
Nürnberg

⑩ Erfinder:
gleich Anmelder

⑪ Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Justieranordnung zur Einstellung der geometrischen Bearbeitungsqualität relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück oder umgekehrt. Die erfindungsgemäße Justieranordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese mindestens zwei Einrichtungen (2, 3) zur Erzeugung je einer polyhedralen Lichtfläche aufweist, wobei die den jeweiligen Lichtfluß erzeugenden Lichtstrahlen in konvergierender Richtung zueinander stehen. Ferner stehen die beiden Einrichtungen (2, 3) mit der Bearbeitungsanordnung in Verbindung dergestalt, daß bei Änderung der Position von Bearbeitungsanordnung zu Werkstück (1) sich die Rotationslage der beiden auf das Werkstück (1) projizierten Lichtflächen zueinander (in-Richtung) verändert und die Lage der beiden Lichtflächen gleichzeitig der Position auf dem Werkstück (1) (x-, y-Richtung) ändert. Die Einrichtung (2) bzw. (3) weist eine Lichtquelle in Form eines Glühbirnen sowie ein Objektiv auf, mittels welchem die Lichtstrahlen des Glühbirnen auf die Oberfläche des Werkstücks (1) projizierbar ist. Zonenabgleichsmittel sind die Einrichtungen (2, 3) beweglich am Maschinenbett (4) befestigt. Die Höhe in zueinander senkrechter und Vertikalabgleichsrichtung wird solange verändert, bis die beiden, von den Einrichtungen (2, 3) auf die Werkstückoberfläche projizierten Lichtflächen einen Gesamtlichtfluß bilden. Die x-, y-Position der beiden Lichtflächen auf dem Werkstück erfolgt zweckmäßigeweise durch Bewegung des Werkstücks (1) bzw. des Maschinenbettes.

Fig. 1



DE 39 18070 A1

BUNDESBÜCHERDE 16. 88 808 602/246

16/88

X

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Justiereinrichtung zur Einstellung der gewachsenen Bearbeitungsposition einer Bearbeitungseinheit relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück oder umgekehrt.

In der Bearbeitungstechnik von Werkstücken ist es oftmals notwendig, eine Bearbeitungseinheit in eine genau definierte Position relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück zu bringen. Ein Beispiel hierfür ist das Beschriften von metallischen Werkstücken beispielsweise Kupfzylindern, Rotoren etc. mittels eines Laserstrahls, wobei die zu beschriftende Stelle auf dem Werkstück mit der Position des Laserstrahlformfleckes ausgerichtet werden muß. Diese Ausrichtung erfolgt regelmäßig in x-, y- und z-Richtung.

Üblicherweise ist dem Laserstrahl — was die x-, y-Richtung anbetrifft — ein sog. Beschäftigungsfeld zugeordnet. Derartige Beschäftigungsfelder sind in der Regel kreisförmig und weisen ein Fokustorus auf, welches den Mittelpunkt des Beschäftigungsfeldes markiert. Innerhalb des Beschäftigungsfeldes kann der Laser über in der Lasereigenschaft zugeordnete Spiegel in x-, y-Richtung in seiner Lage verteilt werden. Zur genauen Ausrichtung des Laserstrahls in Bezug auf das Beschäftigungsfeld ist es erforderlich, den Laserstrahl auf den Mittelpunkt des Beschäftigungsfeldes auszurichten.

Bisherige Justiereinrichtungen sind gekennzeichnet durch die Verwendung zweier sichtbarer Laserstrahlen eines He-Ne-Lasers, die jeweils einen auf die Oberfläche eines Werkstücks projizierten Laserpunkt erzeugen, wobei die beiden Laserpunkte bei optimaler Justierung in x-Richtung (Höhe h) in einem einzigen Punkt übergehen. Dieser Technik liegt jedoch der Nachteil zugrunde, daß die Laserpunkte auf den in der Regel stark reflektierenden, metallischen Oberflächen der Werkstücke nur unzureichend zu erkennen sind, so daß eine Justierung nur unter Schwierigkeiten durchzuführen ist. Ein weiterer Nachteil liegt in dem hohen Preis derartiger Justiereinrichtungen.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es folglich, eine Justiereinrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mittels welcher eine exakte und problemlos durchzuführende Justierung der Bearbeitungsposition einer Bearbeitungseinheit relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück durchführbar ist. Dementsprechend soll die erfindungsgemäße Justiereinrichtung im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten einen erheblich günstigeren Anschaffungspreis besitzen.

Dieses Ziel wird bei der gattungsgemäßen Justiereinrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Justiereinrichtung mindestens zwei Einrichtungen zur Erzeugung je eines polychromatischen Lichtflecks aufweist, die den jeweiligen Lichtfleck erzeugenden Lichtstrahlen in konvergierender Richtung zueinander stehen, die beiden Einrichtungen mit der Bearbeitungsposition in Verbindung stehen, daß bei Änderung der Position von Bearbeitungseinheit zu Werkstück sich die Relativlage der beiden auf das Werkstück projizierten Lichtflecke zueinander (y-Richtung) und/oder sich die Lage der beiden Lichtflecke hinsichtlich der Position aus dem Werkstück (x-, y-Richtung) ändert.

Die Erfindung basiert des Weiteren auf der wesentlichen Erkenntnis, daß die Erfindung auch auf stark reflektierenden, metallischen Oberflächen, Hierdurch läßt sich die ideale Arbeitsposition besonders einfach und ohne Schwierigkeiten finden. Ferner zeichnet sich die erfindungsgemäße Justiereinrichtung durch einen einfa-

chen und unkomplizierten Aufbau aus, wobei der zu veranschlagende Preis erheblich unter dem Preis bisheriger Justiereinrichtungen liegt.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine zur Erzeugung eines scharf begrenzten Lichtflecks mit einem Objektiv versehenen Lichtquelle aufweist. Diese Ausgestaltung besitzt den Vorteil, daß einfache im Handel erhältliche Lichtquellen beispielsweise Diaprojektoren, zur Verwirklichung der Erfindung verwendet werden können.

Dadurch, daß — gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung — die Form des Lichtflecks jeweils weiteffektiv ist, so daß die zwei Lichtflecke zusammen bei optimaler Justierung in z-Richtung einen kreisförmigen Gesamtlück ergeben, wird eine optimale Sichtbarkeit auf dem Werkstück erreicht. Hierdurch läßt sich die auf dem Werkstück zu bearbeitende Stelle in optimaler Weise festlegen.

Zweckmäßigerweise wird die Form des Lichtflecks durch einen entsprechend geformten Objektivring (Hohlwende) der Lichtquelle erzeugt. Auch hier lassen sich die sogenannten Di-Zeiger von Di-Projektoren übernehmend zu verwenden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung mit der Bearbeitungsposition über eine Befestigungseinrichtung bewegungslos verbunden ist, die Befestigungseinrichtung jedoch eine Verstellbarkeit der Lichtstrahlrichtung mit sich, Hierdurch wird eine besonders flexible Justiereinrichtung dargelegt, die es ermöglicht, daß der Schwerpunkt der beiden Lichtstrahlen entsprechend den individuellen Anforderungen in seiner Lage veränderbar ist.

Zweckmäßigerweise weist die Befestigungseinrichtung ein gemeinsames Ziel eine Halterung auf, welche mit der Bearbeitungseinheit über ein Gelenk in Verbindung steht. Hierdurch läßt sich die Verstellbarkeit der Strahlrichtung in einfacher Weise realisieren.

Vorzugsweise ist das Gelenk als Kugelgelenk ausgebildet, wodurch sich eine Beweglichkeit, d. h. Verstellbarkeit des Lichtstrahls nach allen Seiten ergibt.

Dadurch, daß das jeweilige Gelenk eine Fernsteuerung und/oder eine Rasteinrichtung aufweist und/oder mit einer Drehstellungsmenge versehen ist, wird in vorteilhafter Weise gewährleistet, daß sich die Justiereinrichtung beim Betrieb der Bearbeitungseinheit nicht selbständig verschiebt, wobei zudem durch die Rasteinrichtung und Drehstellungsmenge die Einstellbarkeit der beiden Lichtstrahlen zueinander noch vereinfacht und erleichtert wird. In vorteilhafter Weise kann beispielsweise durch die Grundeinstellung der beiden Lichtstrahlen miteinander noch immer wieder schnell gefunden und eingestellt werden.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Objektivs zur Lichtquelle veränderbar ist. Hierdurch wird gewährleistet, daß die Brennpunkte des Objektivs zur Herstellung des scharf begrenzten Lichtflecks entsprechend den Anforderungen verändert werden kann. Dies kann unter Umständen durch unterschiedlich große Werkstücke, bei denen sich der Abstand von der Werkstückoberfläche zum Laserkopf vergrößert oder verkleinert, notwendig werden.

Zur Veränderung dieses Abstands von Objektiv zur Lichtquelle ist zweckmäßigerweise das Objektiv nach Lösen einer Klemmhülse innerhalb einer Ausnehmung der Halterung verschiebbar angeordnet. Diese

X

3 Ausgestaltung läßt sich in besonders einfacher Weise realisieren.

Weiterhin ist – gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung – die Entfernung des Objekts durch eine an Objekt vorgesehene schraubenspannartige Dreheinrichtung veränderbar. Durch Drehung dieser Dreheinrichtung wird eine axiale Verschiebung des Objekts gewährleistet. Vorteil hierbei ist die Ermöglichung einer Feinstanführung der Brennvorte per Hand, insbesondere in Kombination mit Anspruch 10 kann hierdurch in vorteilhafter Weise eine zusätzliche Feinstanführung der Brennvorte erfolgen.

Zweckmäßigerweise ist als Objekt eine zumindest einseitig fokussierende Konvexlinse vorgesehen. Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung ist als Bearbeitungseinheit ein einem Werkstück in seiner Entfernung veränderbarer Laserkopf vorgesehen.

Zweckmäßigerweise kann eine Einrichtung zur Veränderung der Helligkeit der Lichtquelle vorgesehen sein, wodurch läßt sich im Bedarfsfall der Kontrast zwischen Werkstück und Lichtfeld noch erhöhen.

Dadurch, daß gemäß der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 15 die Einrichtung über eine magnetische Getriebefunktion an der Bearbeitungseinheit bzw. am Laserkopf befestigbar ist, wird der Vorteil gewährleistet, daß die Justiereinrichtung schnell an einer Bearbeitungseinheit befestigt werden kann, die Justierung anschließend erfolgen kann und die Justiereinrichtung anschließend schnell wieder entfernt und für die Justierung anderer Bearbeitungseinheiten verwendet werden kann. Diese Ausgestaltung ist hauptsächlich dann von Vorteil, wenn eine ständige an der Bearbeitungseinheit montierte Justiereinrichtung nicht erforderlich ist.

Die vorliegende Erfindung beruht außerdem auf einer Laserbearbeitungsmaschine, insbesondere Laserbeschriftungsmaschine mit einem Werkstückhalter und einem relativ zum Werkstückhalter zumindest vertikal bewegbaren Laserkopf, mittels welchem ein von einem Laser erzeugter Laserstrahl auf ein zu bearbeitendes Werkstück gerichtet wird, wobei die Laserbearbeitungsmaschine durch eine Justiereinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14 gekennzeichnet ist.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Justiereinrichtung wird im folgenden anhand Zeichnungsskizzen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Laserbearbeitungsmaschine zum Beschriften von Werkstücken unterschiedlicher Art;

Fig. 2 eine Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls im Längsschnitt;

Fig. 3 die Einrichtung zur Erzeugung des polychromatischen Lichtfelds gemäß Fig. 2 in Vorderansicht aus einer Blickrichtung A;

Fig. 4 die Einrichtung zur Erzeugung des polychromatischen Lichtfelds in Seitenansicht sowie die Art und Weise der Befestigung der Einrichtung am Maschinenoberteil sowie

Fig. 5 die erzeugten Lichtfelder im dejustierten Zustand (a) ($H_0 < h_{\text{max}}$) bei optimaler Justierung erzeugten Gesamtlichtfeld (b) sowie im dejustierten Zustand ($H_0 > h_{\text{max}}$) (c).

Fig. 1 kennzeichnet in stark vereinfachter, schematischer Darstellungsweise eine Laserbearbeitungsmaschine, beispielsweise zum Beschriften von optischen Werkstücken wie Kugellagern, Rohren etc. Die ge-

steuerte Laserbearbeitungsmaschine ist mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Die Laserbearbeitungsmaschine 1 enthält ein Maschinengestell 2 sowie ein Maschinenoberteil 3, welches über einem Rahmen 4 verfahrenbar ist. Der Rahmen 4 ist verstellbar – was im einzelnen der Einfachheit halber nicht dargestellt ist – eine Verstellbarkeit des Maschinenoberteils in x-, y- und z-Richtung.

Am Maschinenoberteil 3 sind angeordnet befinden sich ein Laser 7, dessen Strahl auf ein in einem Werkstückhalter 6 eingespanntes Werkstück 5 gerichtet ist.

Aufgrund der am Laser 7 vorgesehenen (nicht dargestellten) Optik ist es erforderlich, den Laserkopf zur Erzeugung eines scharf begrenzten Laserfelds auf dem Werkstück 5 in einer bestimmten Bearbeitungshöhe h zu halten. Die Höhe des Lasers 7 kann folglich durch Verstellung des Rahmens 4 erfolgen. Ebenfalls kann die Höhe h durch Veränderung der Position des Werkstücks 5 verändert werden.

Da eine Justierung nicht nur in z-Richtung erfolgen muß, sondern der zum Beschriften eines Werkstücks dienende Laserstrahl auch auf den Mittelpunkt der Beschriftungsfäche (d. h. also in x-, y-Richtung) eingeregelt werden muß, ist es erforderlich, die relative Lage des Laserstrahls zum Werkstück einseitig, bei Durchführung dieser Einstellung muß der Laserstrahl auf das Feldzentrum der Beschriftungsfäche gebracht werden.

Nun ist es selbstverständlich, daß nur Änderung der x- und y-Position des Laserstrahls auf dem Werkstück 5 nicht ausreicht, eine Änderung des Maschinenoberteils, welches den Laserkopf beinhalten muß, sondern in äquivalenter Weise auch eine Veränderung der Lage des Werkstücks vollzogen werden kann.

Zur genauen Einstellung der Höhe h sowie der Lage des Laserstrahls auf dem Werkstück (Beschriftungsmittelpunkt) ist daher eine aus zwei Einrichtungen 8 und 9 zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls bestehende Justiereinrichtung vorgesehen. Die beiden Einrichtungen 8 und 9 erzeugen zwei Lichtstrahlen, welche eine konvergierende, auf das Werkstück 5 hin verlaufende Richtung aufweisen.

Die Justierung liegt nun folgendes Prinzip zugrunde: Die beiden Einrichtungen 8 und 9 legen an dem Scheitelpunkt der beiden Lichtstrahlen die optimale Bearbeitungshöhe h des Laserkopfs zum Werkstück 5 fest. Ist der Abstand bzw. die Höhe h von Werkstück 5 zum Laserkopf zu gering, so werden auf dem Werkstück folglich zwei voneinander getrennte Lichtflecken abgebildet (vgl. auch Fig. 5a), wobei bei Erhöhung oder Vergrößerung des Abstands bzw. der Höhe h diese beiden Lichtflecken aufeinander zuwandern und bei optimaler Justierung in einem Lichtfeld übergehen (vgl. auch Fig. 5b). Die Änderung des Abstands bzw. der Höhe h erfolgt durch Veränderung des Maschinenoberteils 3 über den Rahmen 4 bzw. durch Veränderung der Lage des Werkstücks 5.

Sobald die Höhe h durch Erzeugung des Gesamtlichtfelds gemäß Fig. 1 (b) optimal eingestellt ist, kann die Justierung des Laserstrahls in Bezug zum Mittelpunkt des Beschriftungsfeldes erfolgen, indem der kreisförmige Gesamtlichtfeld mit dem Feldzentrum eines Beschriftungsfeldes ausgerichtet wird. Diese Ausrichtung ist aufgrund der kreuzförmigen Anordnung der beiden Lichtflecken in Form eines Gesamtlichtfelds sehr gut von der Bedienperson durchzuführen. Innerhalb dieses Beschriftungsfeldes kann der zur Beschriftung dienende Laserstrahl über eine in der Regel zwei Spiegel umfassende Optik eingeregelt werden.

X

Bei optimaler Justierung wird der Laserstrahl dann eingeschaltet und die entsprechende Beschriftung ggf. unter PC-gesteuerter Bewegung des Maschinenelements 3 oder Lasers 7 bzw. Laserkopf vollgezogen.

Fig. 2 zeigt eine entsprechende Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls. Die Einrichtung 8 besteht aus einer Halterung 9a, welche – wie in Fig. 3 ersichtlich ist – quaderförmiges Aussehen besitzt. Die Halterung 9a ist mit einer kreisförmigen, durchgehenden Bohrung 11 versehen, in welche eine Kunststoffhülse 12 eingeschoben ist. Am linken Ende der Kunststoffhülse 12 in Fig. 2 befindet sich der sogenannte Lichtquellenansatz 14. Dieser Lichtquellenansatz 14 besteht beispielsweise aus Kunststoff und wird in die Hülse 12 eingeschoben. Um einen Klemmsitz dieses Lichtquellenansatzes 14 zu gewährleisten, kann dieser einen Längsschlitz aufweisen, welcher jedoch in Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist.

Der Lichtquellenansatz besteht aus einer von einer Halterung getragene Lichtquelle, in diesem Fall eine Glühbirne 13. Die Glühbirne 13 besitzt eine leuchtendfarbige geförnte Glühwendel 18 (Wolframwendel). Die Glühbirne 13 wird über ein Stromzuführungskabel 15 mit elektrischer Energie versorgt. Zweckmäßigerweise ist ein Niederwertbühnenlicht mit einer Volt-Spannung, welcher zweckmäßigerweise durch einen Trafó 16 in Form eines üblichen Netzgeräts erzeugt werden kann.

Die Einrichtung 8 weist weiterhin einen Objektversatz 19 auf, welcher ebenfalls über einen nicht dargestellten Längsschlitz in dessen Außenmantel 20 verfügt und in die Bohrung 11 der Halterung 9a eingeschoben wird. An der Innenseite des Außenmantels 20 befindet sich mit geringem Spiel ein Innenmantel 21, so daß dieser in Außenmantel 20 gedreht werden kann. Der Außenmantel 20 weist einen schneckenförmigen Fortsatz 22 auf, welcher in eine entsprechend geförnte schneckenförmige Aussparung 23 im Innenmantel eingreift. Hierdurch wird bewirkt, daß bei Drehung des Innenmantels 21 auch die axiale Lage des Innenmantels 21 zum Außenmantel 20 verändert.

Am vorderen Ende des Innenmantels 21 befindet sich ein Objektversatz in Form einer Linse 24, welche vorwiegend eine plane sowie eine konvergierendes Linsenfläche, in jedem Fall aber eine konvergierende Linsenfläche aufweist.

Weiterhin ist an werkzeuggestaltigen Ende des Objektversatzes 19 ein Befestigungsvorsprung vorgesehen, mittels welchem der Linse 24 beinhaltenen Innenmantel 21 der Objektversatz 19 gedreht und dadurch die axiale Position der Linse 24 verändert werden kann, wodurch sich eine Veränderung des Brennpunktes bzw. der Brennweite ergibt.

Die Art und Weise der Halterung von Lichtquellenansatz 14 und Objektversatz 19 in Fig. 3 zu entnehmen. Die Halterung 9a besitzt eine quaderförmige Form, an deren Seitenfläche eine Rippe der Halterung 9a verlaufende bis zur Bohrung 11 durchgehende schlitzenartige Aussparung 31 vorgesehen ist. Ober zu dieser schlitzenartigen Aussparung 31 sind zwei Querbohrungen 27 angeordnet, von denen lediglich eine in Fig. 3 dargestellt ist. Die beiden Querbohrungen 27 nehmen jeweils eine Schraube 28 auf, welche mit einer Mutter 29 gesichert ist. Hierdurch wird ein Klemmsitz der in die Bohrung 11 eingeschobenen Teile gewährleistet.

Fig. 4 zeigt die besondere Befestigung der Einrichtungen 8 bzw. 9 an dem Maschinenelement. Die Einrichtung 8 ist über eine Befestigungsplatte 23 sowie einem Arm 34 mit einem Kugelleitst 30 verbunden, welches

seitwärts über einen Träger 32 mit dem Maschinenelement 3 in Verbindung steht. Das Kugelleitst 30 gewährleistet eine allseitige Beweglichkeit des in der Einrichtung 8 erzeugten Lichtstrahls.

Zur Feststellung der jeweiligen Richtung des Lichtstrahls in das Kugelleitst mit einer Arretierung 31, welche mit Hand in beliebigen ist einstellbar.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, bilden die beiden Lichtstrahlen jeweils halbkreisförmige, eng begrenzte Lichtflecken, welche bei Justierung der Höhe h in einem bestimmten Abstand voneinander liegen (a). In diesem Fall ist angenommen, daß die Höhe h, d. h. der Abstand des Laserkopfs zur Werkstückoberfläche kleiner ist als die optimale Höhe h_{optimal} . Wenn folglich die Scheitel der beiden Lichtflecken gemäß Fig. 3 (a) voneinander weg, so weil die Befestigungsplatte, daß die Höhe h zur Überwindung der optimalen Höhe h_{optimal} vergrößert werden muß. Bei gutem eingestellten Abstand von Laser zur Werkstückoberfläche (d. h. Höhe h) bilden die beiden Lichtflecken einen Gemeinschaftsfleck in Form eines kreisförmigen Gebildes (b). Fig. 3 (c) zeigt eine deutliche Einstellung der Höhe h, in diesem Fall ist die Höhe h größer als die optimale Höhe h_{optimal} . Wie aus Fig. 3 (c) ersichtlich ist, weisen die jeweiligen Scheitel der beiderseitigen Lichtflecken aufeinander zu. Die Bedienungsperson erkennt folglich sofort, daß zur Einstellung der optimalen Höhe die augenblickliche Höhe bzw. der Abstand von Laser zur Werkstückoberfläche verringert werden muß.

Die erfindungsgemäße Justieranordnung ermöglicht ein exaktes sowie einfach durchzuführendes in x-, y- und z-Richtung mögliches Justieren eines Laserskopfes relativ zu einer Werkstückoberfläche. Die Justieranordnungen sind noch bei sehr stark reflektierenden, metallischen Oberflächen sehr gut erkennbar. Allen in allem bietet die vorliegende Erfindung eine entscheidenden Schritt bei der Weiterentwicklung des Standes der Technik von Justieranordnungen.

Bezugszeichenliste

- 1 Laserbearbeitungsmaschine
- 2 Maschinenelement
- 3 Maschinenelement
- 4 Rahmen
- 5 Werkstück
- 6 Werkzeughalter
- 7 Laser
- 8 Einrichtung zur Erzeugung eines polychromatischen Lichtstrahls
- 9a Halterung
- 10 Halterung
- 11 Bohrung
- 12 Hülse
- 13 Lichtquelle (Glühbirne)
- 14 Lichtquellenansatz
- 15 Stromzuführungskabel
- 16 Trafó
- 17 Netzanschluß
- 18 Glühwendel
- 19 Objektversatz
- 20 Außenmantel
- 21 Innenmantel
- 22 Fortsatz
- 23 schneckenförmige Aussparung
- 24 Befestigungsplatte
- 25 Bohrung

X

26 Linsen
27 Querbohrung
28 Schraub
29 Mutter
30 Kapfigelch
31 Arretierung
32 Träger
33 schaltartige Auszeichnung
34 Arm
35 Befestigungsplatte

Patentansprüche

1. Justiervorrichtung zur Einstellung der gewünschten Bearbeitungsposition einer Bearbeitungs-
einheit relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück
oder umgekehrt, dadurch gekennzeichnet, daß die
Justiervorrichtung mindestens zwei Einrichtungen
(8, 9) zur Erzeugung in einem gegebenenfalls
Lichtfleck aufweist, die den jeweiligen Lichtfleck
erzeugenden Lichtstrahlen in konvergierender
Richtung zueinander ziehen, die beiden Einrich-
tungen (8, 9) mit der Bearbeitungseinheit in Verbin-
dung stehen derart, daß bei Änderung der Position
von Bearbeitungseinheit zu Werkstück (5) sich die
Relativlage der beiden auf das Werkstück (5) proje-
zierten Lichtflecke zueinander (x-Richtung) und/
oder sich die Lage der beiden Lichtflecke hinsicht-
lich der Position aus dem Werkstück (5) (y-Rich-
tung) ändern.
2. Justiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Einrichtung (8 bzw. 9) eine
zur Erzeugung eines scharf begrenzten Lichtflecks
mit einem Objektiv versehen Lichtquelle (13) auf-
weist.
3. Justiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da-
durch gekennzeichnet, daß die Form des Licht-
flecks jeweils winkelförmig ist, so daß zwei Licht-
flecke zusammen bei optimaler Justierung in z-
Richtung einen kreisförmigen Gesamtlichtfleck
ergeben.
4. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Licht-
flecks durch einen entsprechend gebogenen Glüh-
draht (18) der Lichtquelle erzeugt wird.
5. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8
bzw. 9) mit der Bearbeitungseinheit über eine Befes-
tigungseinrichtung bewegungsfest verbunden ist,
die Befestigungseinrichtung jedoch eine Verschieb-
barkeit der Lichtstrahlrichtung zuläßt.
6. Justiervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung eine
Halterung aufweist, welche mit der Bearbeitung-
seinheit über ein Gelenk in Verbindung steht.
7. Justiervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Gelenk als Kapfigelch (30)
ausgebildet ist.
8. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Gelenk
eine Feststellvorrichtung (31) und/oder eine Rast-
einrichtung aufweist und/oder mit einer Drehstel-
lungsanzeige versehen ist.
9. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Ob-
jekts zur Lichtquelle (13) veränderbar ist.
10. Justiervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Objektiv nach Lösen einer

- Klemmhalterung innerhalb einer Auszeichnung (11)
der Halterung verschiebbar ist.
11. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
10, dadurch gekennzeichnet, daß die Entformung
des Objekts durch eine am Objektiv vorgesehene
schraubensartige Dreheinrichtung (22 u. 23)
veränderbar ist.
 12. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
11, dadurch gekennzeichnet, daß als Objektiv eine
mindestens einseitig fokussierende Linse (24)
vorgesehen ist.
 13. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung-
seinheit ein in einem Werkstück (5) in seiner Ent-
fernung veränderbarer Laserkopf (7) vorgesehen ist.
 14. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung
zur Veränderung der Helligkeit der Lichtquelle
vorgesehen ist.
 15. Justiervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis
14, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungs-
einrichtung mittels einer magnetischen Odenschalt-
platte mit der Bearbeitungseinheit verbunden ist.
 16. Laserbearbeitungsmaschine, insbesondere La-
serbeschriftungsmaschine mit einem Werkstück-
halter und einem relativ zum Werkstückhalter zu-
mindest vertikal bewegbaren Laserkopf, mittels
welchen ein von einem Laser erzeugter Laser-
strahl auf ein zu bearbeitendes Werkstück gerich-
tet wird, gekennzeichnet durch eine Justiervorrich-
tung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis
14.

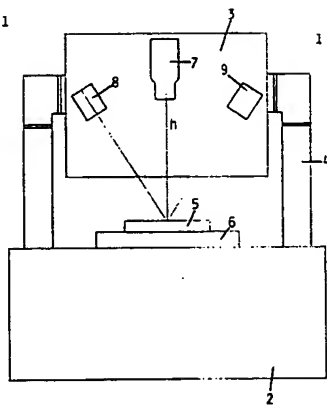
Hierzu 3 Seiten(e) Zeichnungen

X

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer: DE 38 15 876 A1
Int. Cl. 8: G 06 K 9/00
Offenlegungstag: 6. Dezember 1990

Fig. 1

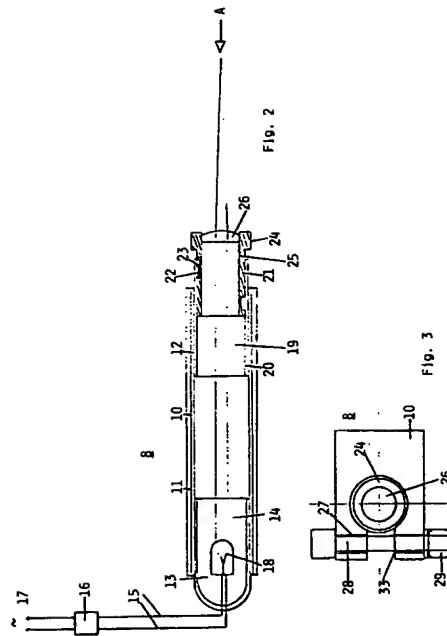


DE 38/26

X

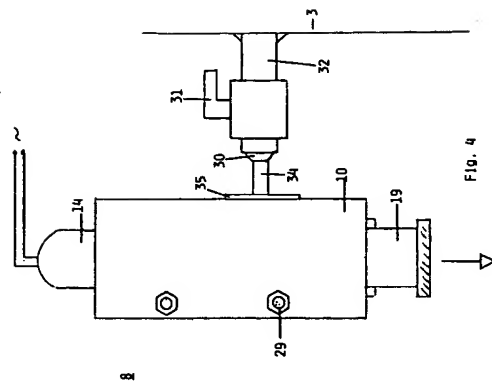
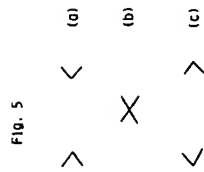
ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 38 15 679 A1
 Int. CL⁷: B 23 G 19/00
 Offenlegungstag: 6. Dezember 1980



Seite 20

X



02 045/20

X